

# 淨零建築 跨領域人才培育 評估概論講習活動

## i Home 趴-相揪一起來省電節碳

(住宅類建築能效評估概論)



種子教師

# 簡報大綱

## 各國住宅建築能效

- 有聽過什麼是淨零住宅嗎?
- 歐盟的住宅建築能效制度
- 英國的住宅建築能效制度
- 美國的住宅建築能效制度
- 日本的住宅建築能效制度
- 世界各國的住宅耗電比一比

## 台灣的住宅建築能效

- 台灣減碳的目標?
- 住宅為甚麼要減碳?
- 台灣住宅耗電密度EUI
- 住宅家電分項比例
- 台灣的近零住宅定義
- 住宅能效評估系統R-BERS  
適用範圍

## 如何提升住宅建築能效

- 住宅節能潛力在哪裡?
- 集合住宅共用空間的節電潛力
- 新建透天住宅的減碳重點
- 新建集合住宅的減碳重點
- 既有住宅的減碳重點
- 家庭減碳貢獻



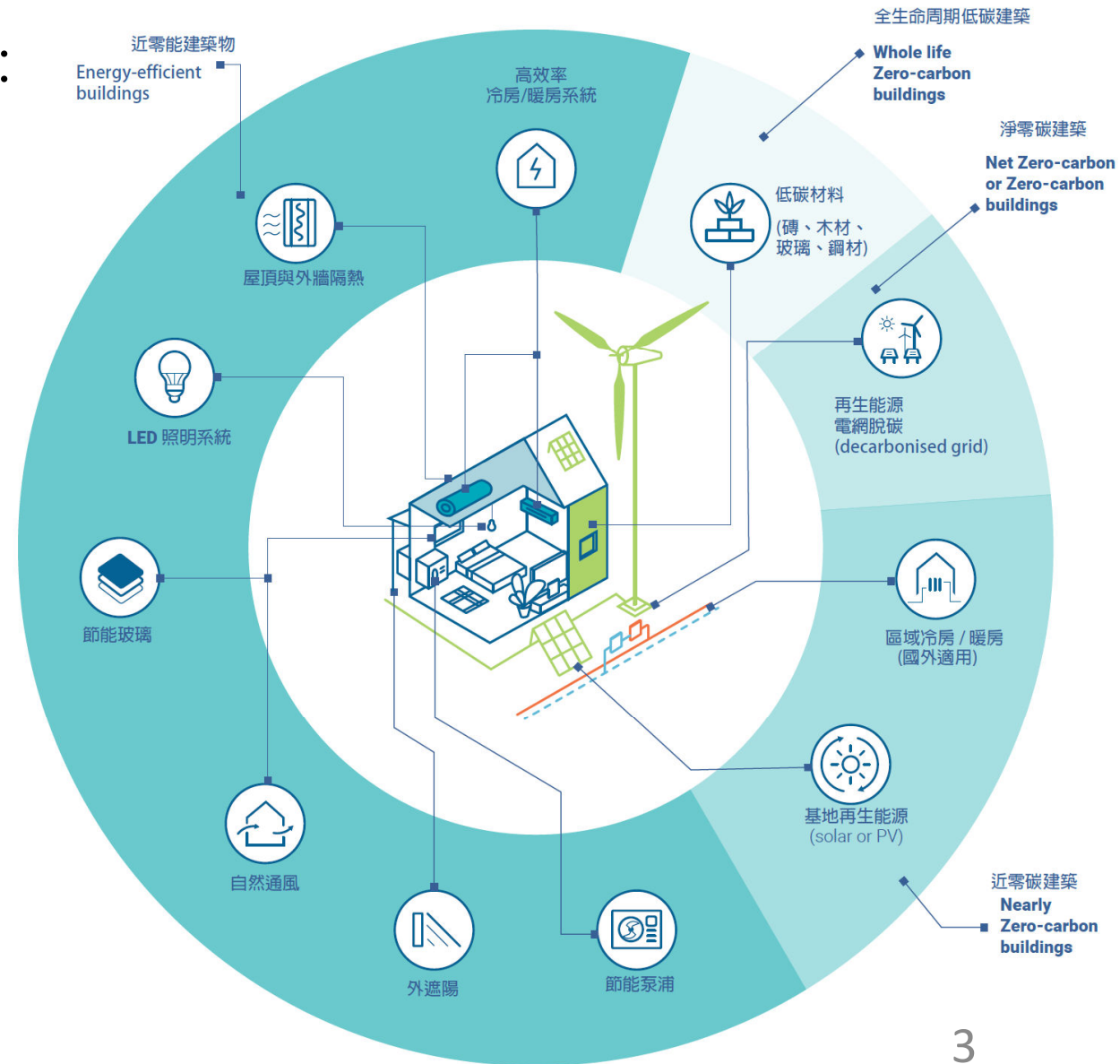
# 各國住宅建築能效



# 有聽過什麼是淨零住宅嗎？

- **高效率節能(Energy-efficient):**

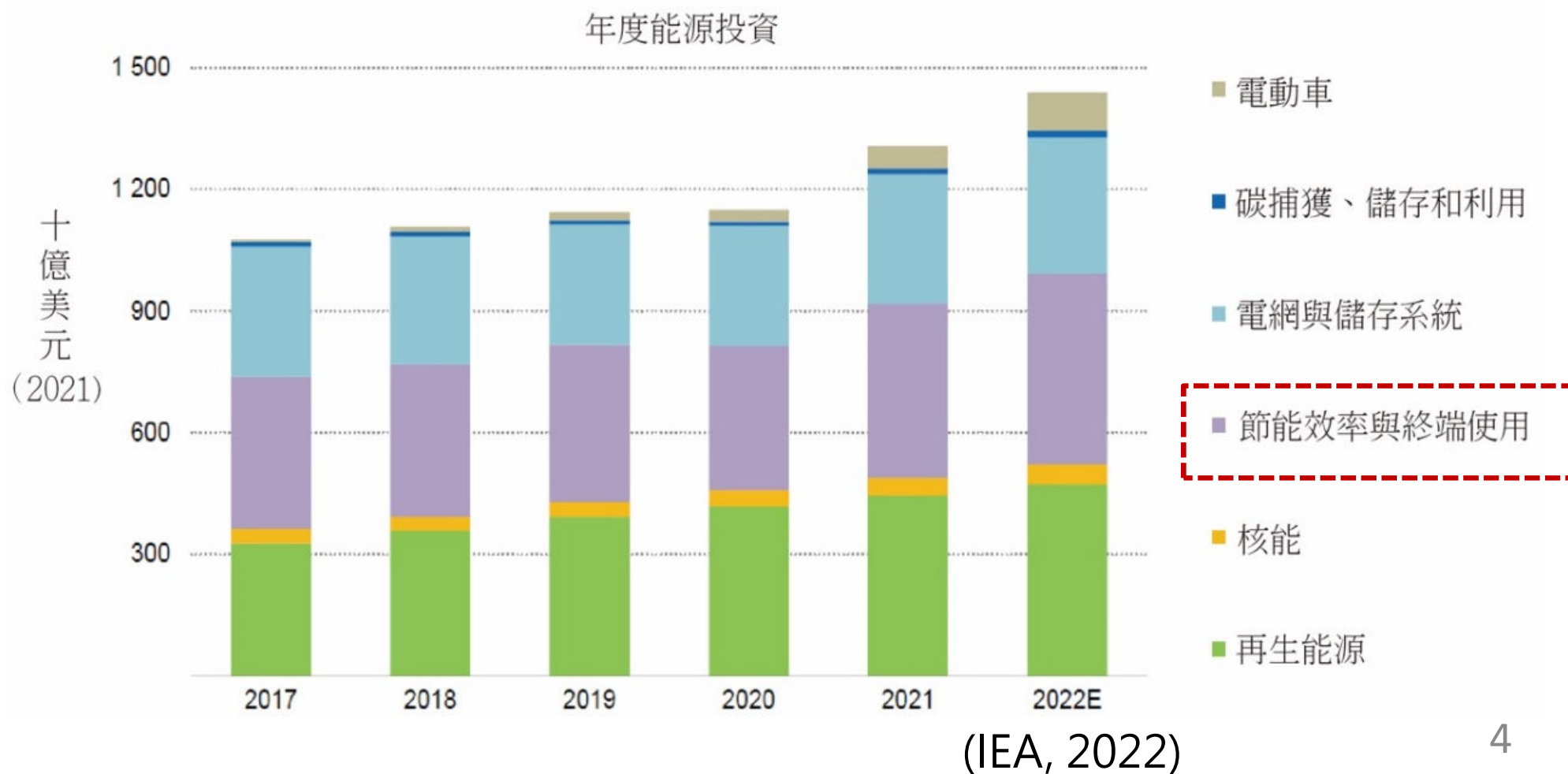
建築物的結構、提升能源效率並降低能量消耗，例如高效率暖房系統、冷房系統、烹飪、照明、通風、熱水和電器。





# 2017-2022 清潔能源投資現況

- 能效投資是指為了減少能源消耗，投資於建築部門中新的節能設備上的增加支出或**為了降低能源使用而進行改善的成本，也是主要可操作的策略。**



# 歐盟買賣出租的必備標示制度

**Paris** Solo

Appartement - 37,45 m<sup>2</sup> - 2 pièces

**DESCRIPTION :**  
Situé dans le quartier Saint Germain dans un très bel immeuble en pierre de taille , appartement exposition plein sud et donnant s

**EN DETAIL :**  
Année de construction : ..... 1850



Logement économe Logement

L'avis du conseiller CENTURY 21 :  
Beau potentiel au coeur de Saint Germain

REF : 19448

**519 750 € F.A.I**

Century 21


Qui s'y connaît aussi bien ?

**Paris** Atypique

Appartement - 74,33 m<sup>2</sup> - 3 pièces

**DESCRIPTION :**  
Au coeur de Saint Germain des Prés, donnant sur cour, cet appartement de 3/4 pièces vous séduira par ses prestations de qualité.

**EN DETAIL :**  
Année de construction : ..... 0



Logement économe Logement

L'avis du conseiller CENTURY 21 :  
Poutres et tomettes : beaucoup de cachet !

REF : 19468

**1 115 000 € F.A.I**

Century 21

法國住宅能效標示

**EIGENTUMSWOHNUNG ZUR KAPITALANLAGE**

Düsseldorf-Unterrath! Kapitalanlage! Dachgeschosswohnung mit Balkon und Aufzug!





Düsseldorf-Unterrath

Zimmer:	3	Wohngeld:	EUR 329,00
Wohnfläche:	ca. 98 m <sup>2</sup>	Kaltmiete p. a.:	ca. EUR 9.720,00
Etage:	4. OG	Kaufpreis:	EUR 319.000,00
Ausstattung:	Parkett	Honorar inkl. MwSt:	3,57 % des Kaufpreises

Homepagenummer: 8416

---

**EIGENTUMSWOHNUNG**

Düsseldorf-Pempelfort: Erstbezug nach Sanierung! 2-Zimmer-Eigentumswohnung mit Balkon!





Düsseldorf-Pempelfort

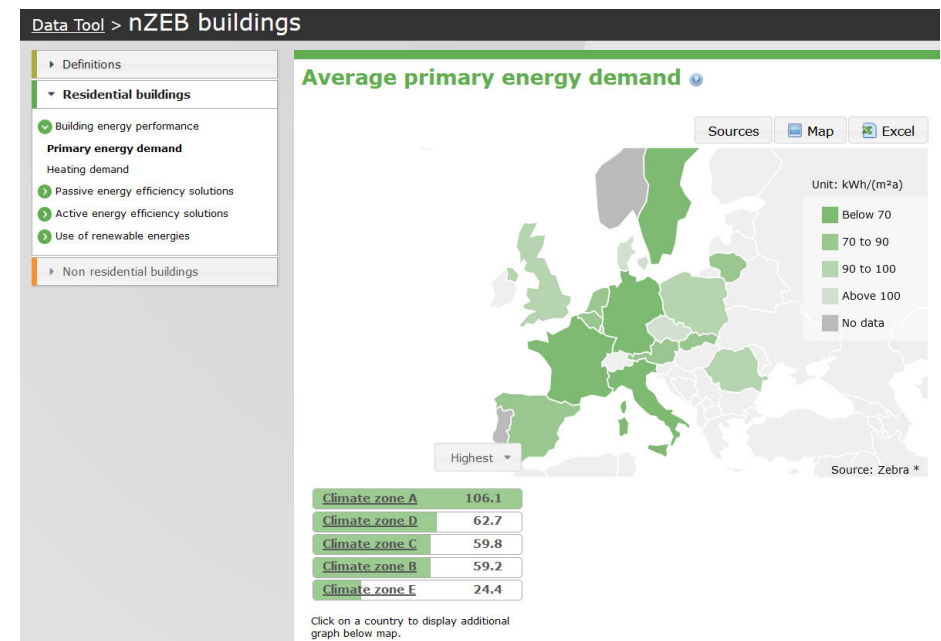
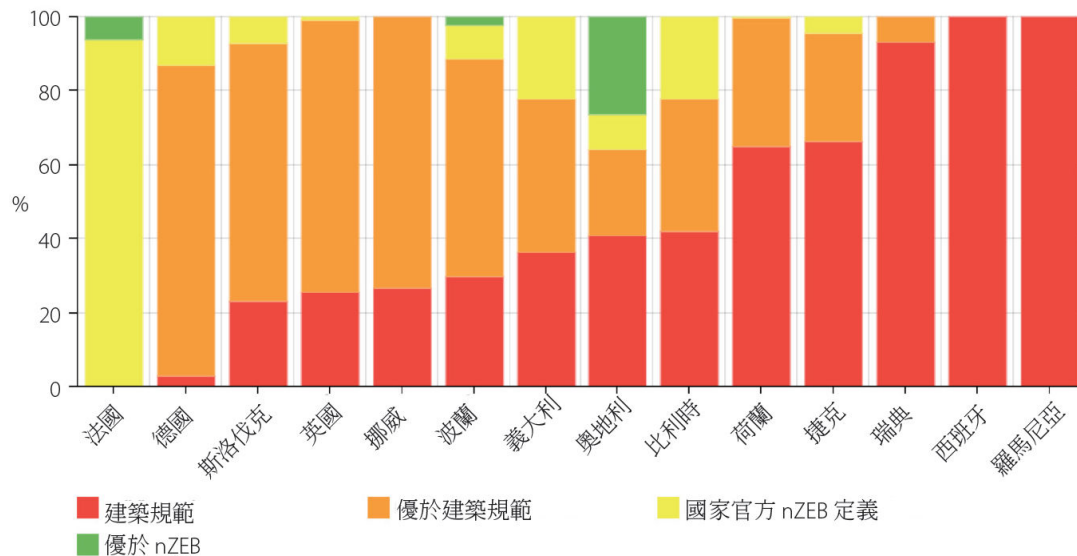
Zimmer:	2	Wohngeld:	Noch nicht ermittelt
Wohnfläche:	ca. 73,78 m <sup>2</sup>	Bezug:	01.01.2019
Etage:	2. OG	Kaufpreis:	EUR 419.000,00
Balkon:	ja	Honorar inkl. MwSt:	3,57 % des Kaufpreises

Homepagenummer: 8398

德國住宅能效標示

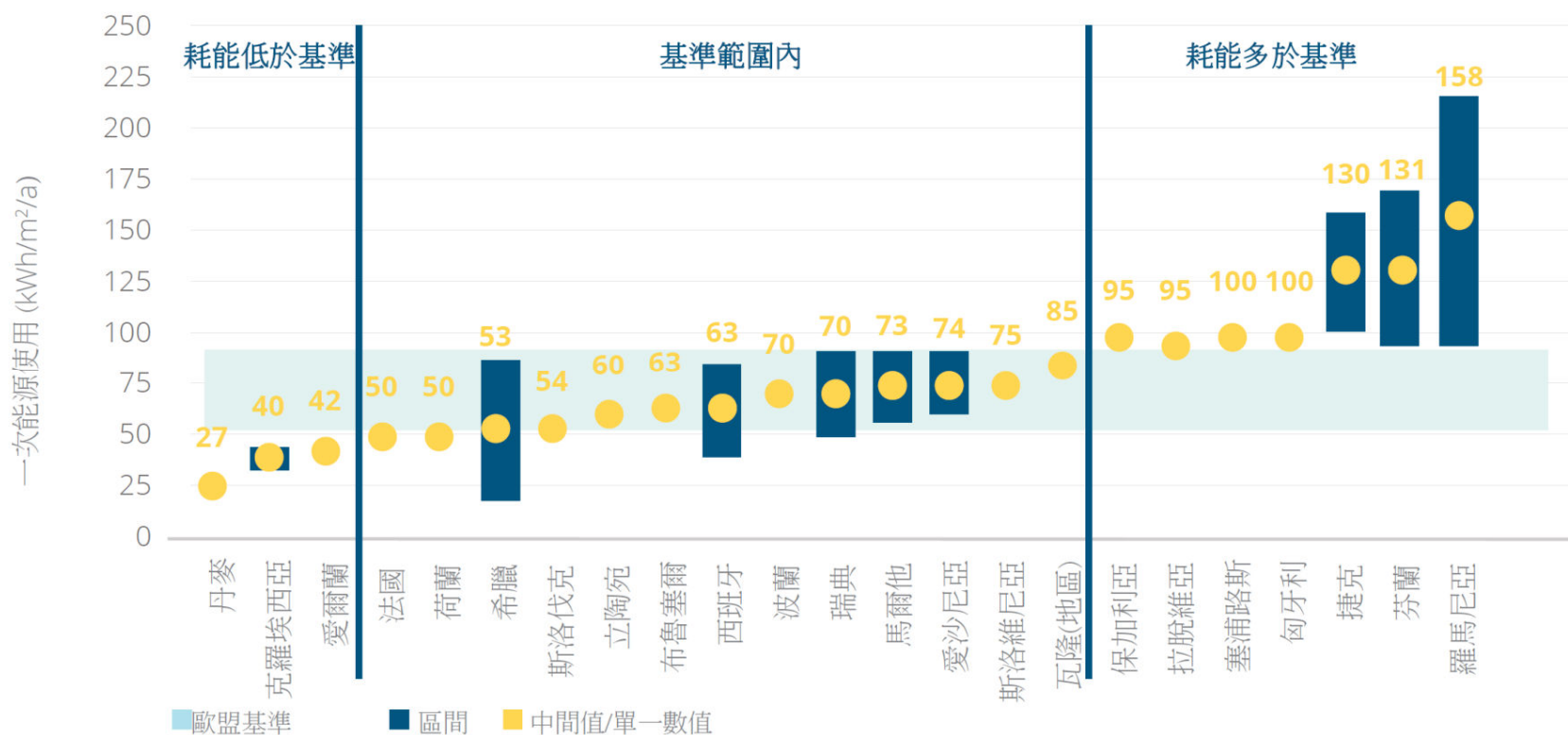
# 歐盟的住宅建築能效制度

- 根據**歐盟建築能效指令 2010/31/EU (EPBD)**第9條，在2018年12月31日之後新建、公共建築均需須為淨零建築(nZEB)，**自2021年初以來，歐盟境內建造的所有新建築都必須接近零能耗建築 (nZEB)**。
- 歐盟則因地區不同，以該組織ZEBRA2020 (NEARLY ZERO-ENERGY BUILDING STRATEGY 2020)創建網站，監測整個歐洲 nZEB 的市場情況，作為政策評估和最佳化數據和證據，進而提供促進 nZEB 市場策略。



# 歐盟的住宅建築能效制度

- 2021年7月歐洲建築性能研究所BIPE(Buildings Performance Institute Europe) 報告所提及，nZEB住宅基準可看出13個會員國符合50-90 kWh/m<sup>2</sup>/a(因為氣候區特性)，而僅有丹麥、愛爾蘭、克羅埃西亞三個國家超越基準，仍有7個國家高於基準值；成員國之間在能效要求上存在較大差異，羅馬尼亞的值為 157 kWh/m<sup>2</sup>/a (基於範圍的中點)，幾乎是丹麥 ( 27 kWh/m<sup>2</sup>/a ) 的六倍；顯示出歐盟成員國的差異。





# 英國的住宅建築能效制度

- 根據《建築能效條例》(Energy Performance of Buildings Regulations, EPBR)，對於 2008 年之後在英國建造、改建、出售或出租的任何建築物，能源性能證書 (EPC) 是一項法律要求。
- 所有的能源性能證書必須由經認可的能源評估員出具並附有推薦報告，其中將強調提高建築物能源性能的措施。EPC 的有效期為 10 年；
- EPC 依據住宅的**照明、暖房、熱水**等的建築能源效率的潛力，提供**A到G七個等級**的能源評分。

## Energy Performance Certificate

12 Cryfield Cottages, University of Warwick, Gibbet Hill Road, COVENTRY, CV4 7AL

**Dwelling type:** end-terrace house      **Reference number:** 8406-0016-3229-7396-2843  
**Date of assessment:** 19 August 2014      **Type of assessment:** RdSAP, existing dwelling  
**Date of certificate:** 01 September 2014      **Total floor area:** 71 m<sup>2</sup>

**Use this document to:**

- Compare current ratings of properties to see which properties are more energy efficient
- Find out how you can save energy and money by installing improvement measures

<b>Estimated energy costs of dwelling for 3 years:</b>	<b>£ 2,049</b>
<b>Over 3 years you could save</b>	<b>£ 444</b>

### Estimated energy costs of this home

	Current costs	Potential costs	Potential future savings
<b>Lighting</b>	£ 138 over 3 years	£ 138 over 3 years	<div style="background-color: #4f7942; color: white; padding: 10px; border-radius: 50%; display: inline-block;">                     You could save £ 444 over 3 years                 </div>
<b>Heating</b>	£ 1,590 over 3 years	£ 1,266 over 3 years	
<b>Hot Water</b>	£ 321 over 3 years	£ 201 over 3 years	
<b>Totals</b>	<b>£ 2,049</b>	<b>£ 1,605</b>	

These figures show how much the average household would spend in this property for heating, lighting and hot water. This excludes energy use for running appliances like TVs, computers and cookers, and any electricity generated by microgeneration.

### Energy Efficiency Rating

<p style="font-size: x-small;">Very energy efficient - lower running costs</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;">(92 plus) <b>A</b></td></tr> <tr><td style="background-color: #4f7942; color: white; padding: 2px;">(81-91) <b>B</b></td></tr> <tr><td style="background-color: #90c040; color: white; padding: 2px;">(69-80) <b>C</b></td></tr> <tr><td style="background-color: #f0e68c; color: white; padding: 2px;">(55-68) <b>D</b></td></tr> <tr><td style="background-color: #fde08c; color: white; padding: 2px;">(39-54) <b>E</b></td></tr> <tr><td style="background-color: #f4cccc; color: white; padding: 2px;">(21-38) <b>F</b></td></tr> <tr><td style="background-color: #e06666; color: white; padding: 2px;">(1-20) <b>G</b></td></tr> </table> <p style="font-size: x-small;">Not energy efficient - higher running costs</p>	(92 plus) <b>A</b>	(81-91) <b>B</b>	(69-80) <b>C</b>	(55-68) <b>D</b>	(39-54) <b>E</b>	(21-38) <b>F</b>	(1-20) <b>G</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="padding: 5px;">Current</th> <th style="padding: 5px;">Potential</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">69</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">86</td> </tr> </table>	Current	Potential	69	86
(92 plus) <b>A</b>												
(81-91) <b>B</b>												
(69-80) <b>C</b>												
(55-68) <b>D</b>												
(39-54) <b>E</b>												
(21-38) <b>F</b>												
(1-20) <b>G</b>												
Current	Potential											
69	86											

This is your likely rating in the future

### Top actions you can take to save money and make your home more efficient

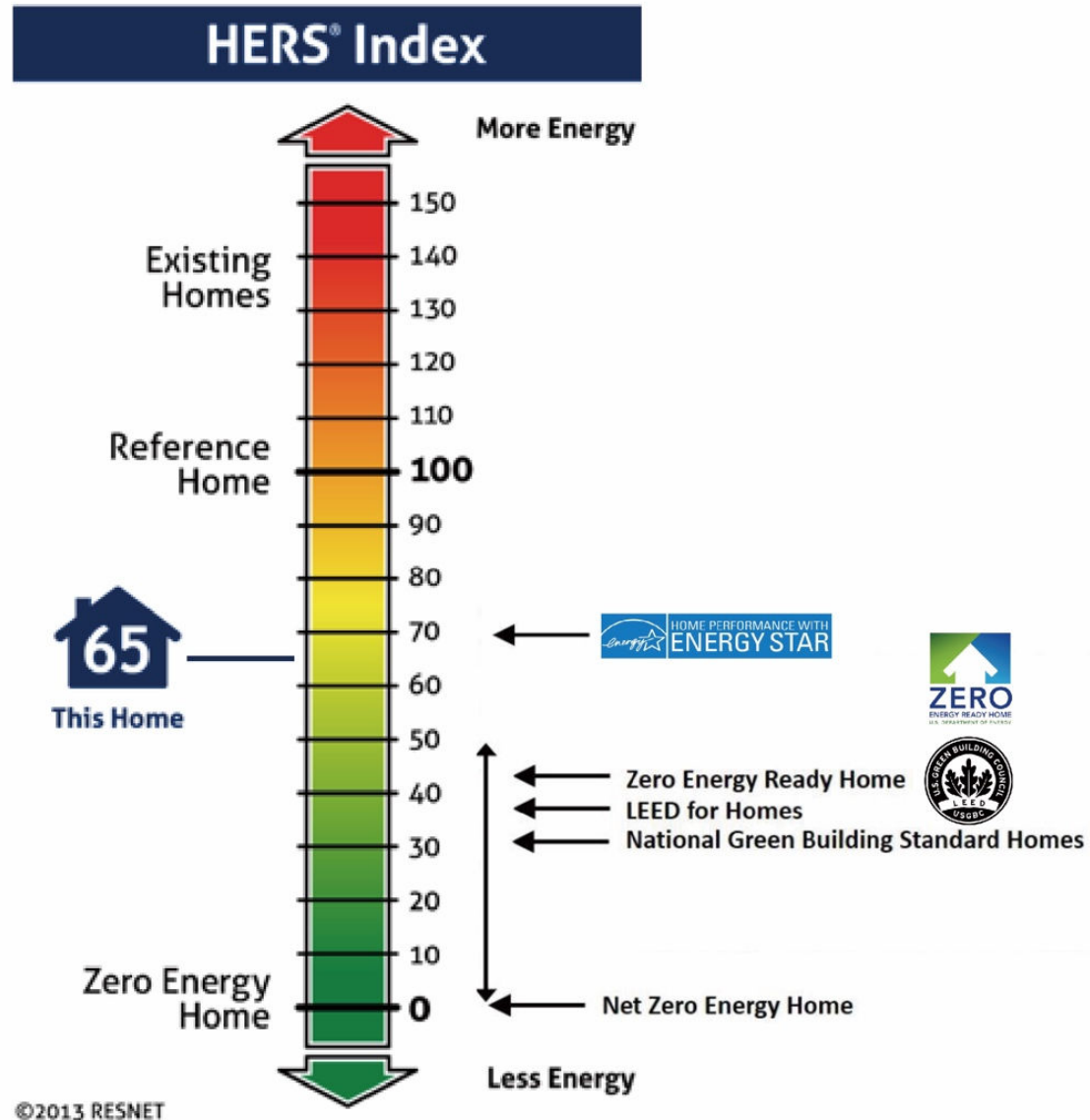
Recommended measures	Indicative cost	Typical savings over 3 years	Available with Green Deal
1 Floor insulation	£800 - £1,200	£ 146	✔
2 Heating controls (room thermostat)	£350 - £450	£ 80	✔
3 Replace boiler with new condensing boiler	£2,200 - £3,000	£ 134	✔

See page 3 for a full list of recommendations for this property.

To find out more about the recommended measures and other actions you could take today to save money, visit [www.direct.gov.uk/savingenergy](http://www.direct.gov.uk/savingenergy) or call 0300 123 1234 (standard national rate). The Green Deal may allow you to make your home warmer and cheaper to run at no up-front cost.

# 美國的住宅建築能效制度

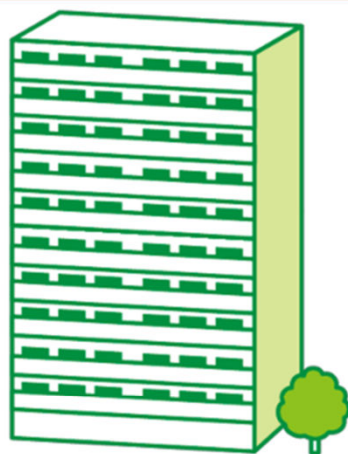
- 依據2019年5月公布之「國家計畫標準」National Program Requirements(Rev.07)，表示若取得標示之住宅較基準新建住宅可節能40~50%。
- 「準零耗能住宅」主要分為單戶家庭 (Single Family)、多戶家庭 (Mutifamily)兩大類，其規範標準以美國IECC所分八個氣候區域來進行查核；



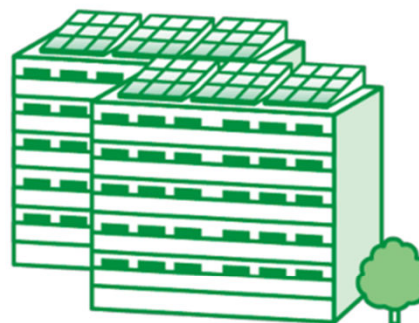
# 日本的住宅建築能效制度

- 特別提出在寒帶地區(北海道)以高隔熱性能為主，而位於亞熱帶地區(沖繩)日照遮蔽則更為重要。

- 日本的戰略能源計劃中2020年期望實現50%淨零透天住宅、2030年50%淨零集合住宅；



**ZEH-M Oriented**  
(住宅建築節能20%或更多)



**ZEH-M Ready**  
(住宅建築節能50%以上)



**『ZEH-M』**  
(住宅節能100%以上)  
**Nearly ZEH-M**  
(住宅建築節能75%以上)

Zero Energy House, ZEH 「近零能耗住宅」

住宅大樓評估				住宅單元評估				住宅建築 評估 目標水準
	隔熱性能 ※所有住宅 單元均達到 以下要求	節能率※在所有住宅建築(包 括公共區域)中實現以下目 標			隔熱性能 ※住宅單 元實現以 下目標	節能率 ※住宅單元實現以下目 標。		
		不包括再生 能源	包括再生 能源			不包括可 再生能源	包括可再 生能源	
ZEH-M	強化外殼標 準 (ZEH 標 準)	20%	100%以上	ZEH	強化外殼 標準 (ZEH 標準)	20%	100%以上	1~3層
Nearly ZEH-M			≥75%<100%	Nearly ZEH			≥75%<100 %	
ZEH-M Ready			≥50%<75%	ZEH Ready			≥50%<75%	4~5層
ZEH-M Oriented			無需引入可再 生能源	ZEH Oriented			無需引入 可再生能 源	

# 世界各國的住宅耗電比一比

台灣住宅平均單位面積年耗電較低於國外，且住宅節能效益上本較國外住宅低。

台灣首重家電用電之節能，而國外寒帶地氣候區住宅則重視以高隔熱和暖房作為保溫條件，為主顯示出國內外淨零碳住宅之不同挑戰。

透天式住宅平均EUI為32.1kWh/( m2.yr)、  
公寓式住宅平均EUI為41.8 kWh/( m2.yr)；

國家	住宅類建築 (kWh/m <sup>2</sup> /y or 能源等級)		文獻
	新建	既有	
奧地利	160	200	歐盟成員國要求 NZEB 能源級別概況 (Delia, D'Agostino., Livio, Mazzarella., 2019)
比利時	45( 布魯塞爾地區) 30( 佛蘭德語地區) 60( 瓦隆地區)	~54	
保加利亞	~30-50	~40-60	
塞浦路斯	100	100	
捷克	75-80%PE	75-80%PE	
德國	40%PE	55%PE	
丹麥	20	20	
愛沙尼亞	50( 獨棟 ) 100( 集合住宅 )	n/a	
法國	40-65	80	
克羅地亞	33-41	n/a	
匈牙利	50-72	n/a	
愛爾蘭	45( 能源負荷 )	75-150	
義大利	等級 A1	等級 A1	
拉脫維亞	95	95	
立陶宛	等級 A++	等級 A++	
盧森堡	等級 AAA	n/a	
馬耳他	40	n/a	
荷蘭	0	n/a	
波蘭	60-75	n/a	
羅馬尼亞	93-127	n/a	
西班牙	等級 A	n/a	
瑞典	30-75	n/a	
斯洛文尼亞	45-50	70-90	
斯洛伐克	34( 公寓 ) 54( 透天 )	n/a	
英國	~44	n/a	
美國 ***	HERS 0	HERS 130	DOE Zero Energy Ready Home (ZERH)
日本 ***	BEI 0.9 (2016) PAL 1.0 (2016)	BEI 1.0	一般社團法人住宅性能評價表示協會，2017
台灣 ***	~30%BL** 等級 1+	~30%BL** (2050)	

\*PE 為一次能源，n/a 未提供；\*\*BL ( 基準年 2000 年 )；\*\*\* 本研究新增



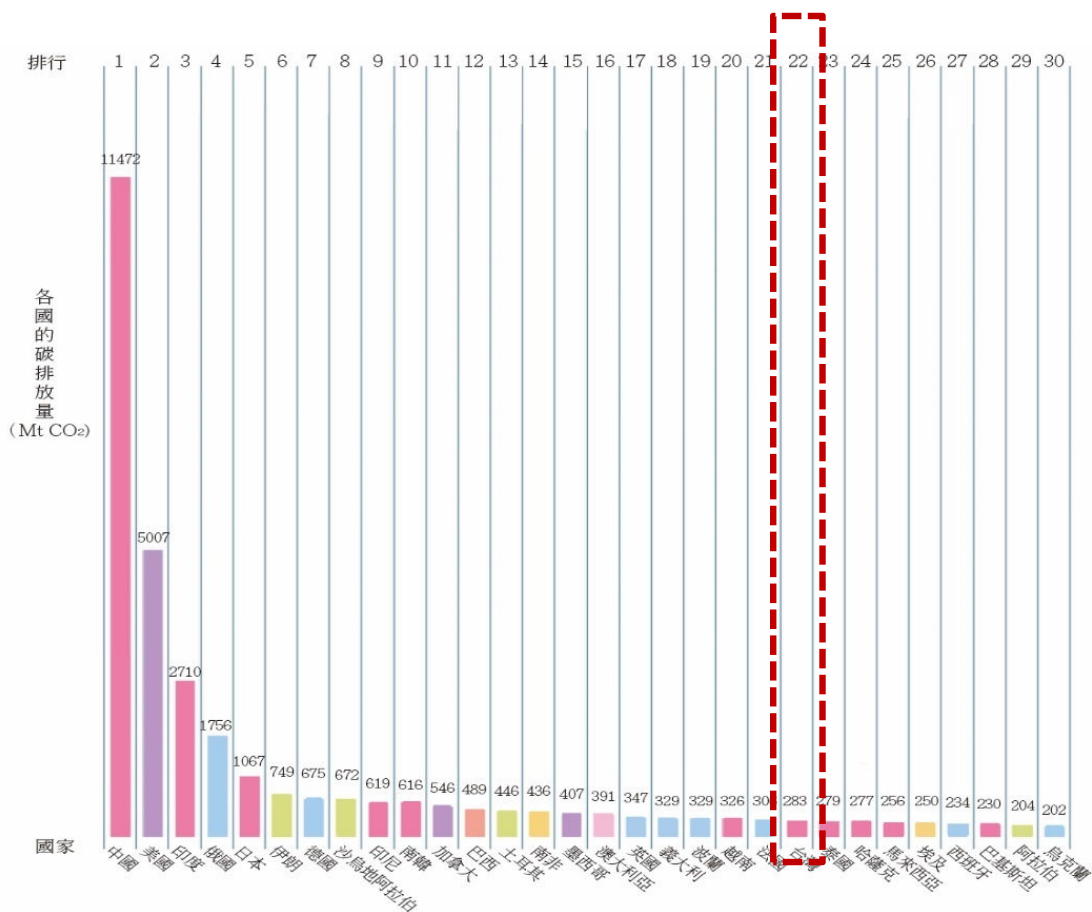


# 台灣的住宅建築能效

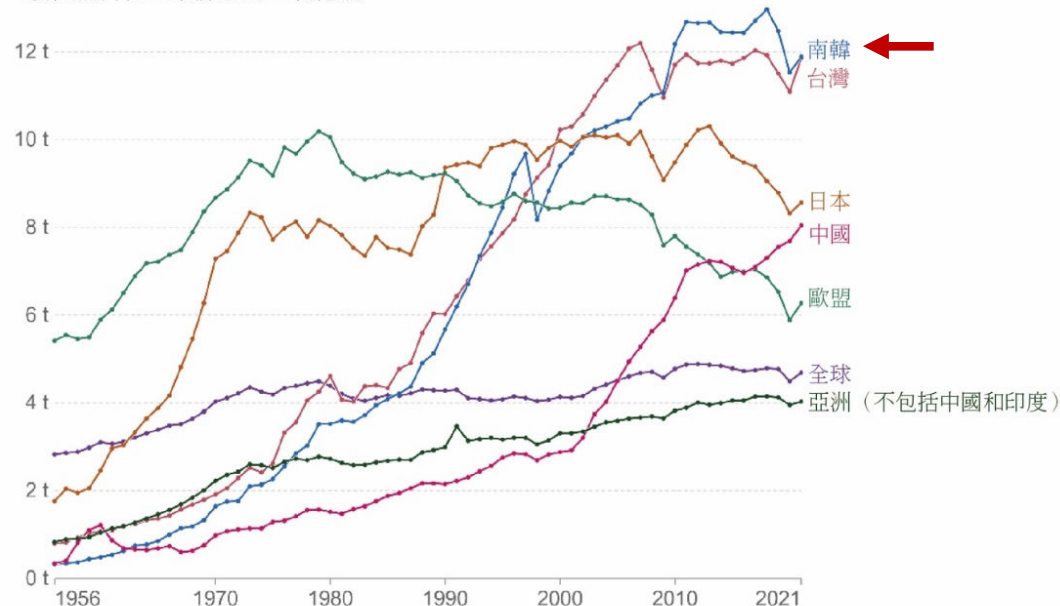


# 台灣碳排是全世界第22名

- 由於台灣高度仰賴進口化石燃料高達98%，名列於全球前三十大高碳排國家(第22名)，而**2021年的人均碳排放量為11.84公噸**，遠高於世界(4.69)、日本(8.57)、歐盟27國(5.89)和中國(8.05)。顯示出台灣的人口數與面積比相對其他國家都小，卻有如此高的人均碳排放量，減碳的責任責無旁貸。



人均二氧化碳排放量  
礦物燃料和工業排放的二氧化碳



來源：Our World in Data based on the Global Carbon Project (2022) OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions · CC BY

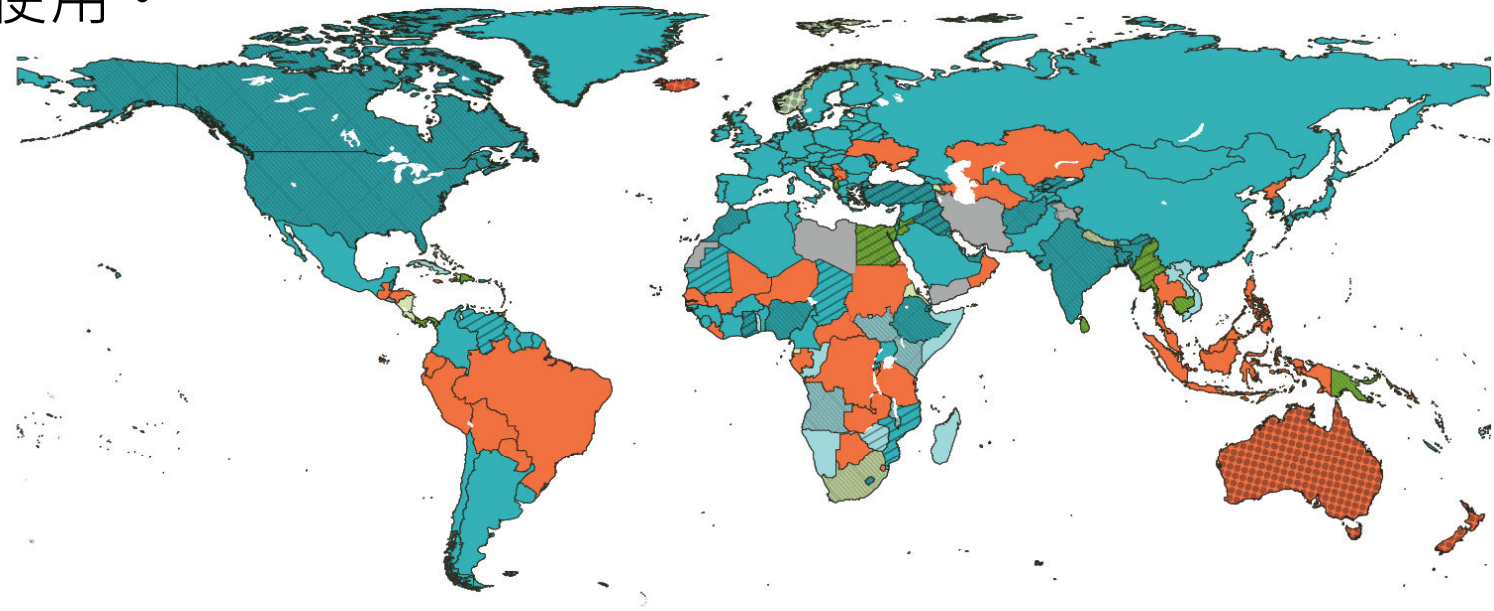
1. 化石燃料排放 (Fossil emission)：化石燃料排放是指燃燒化石燃料所排放的二氧化碳以及工廠製造水泥和鋼鐵生產等產品所排放的二氧化碳。  
化石二氧化碳 (Fossil CO<sub>2</sub>) 包括煤、石油、天然氣、燃燒、水泥、鋼鐵和其他工業過程的排放。  
化石燃料排放不包括土地利用的變化、森林砍伐、土壤或植被。

# 2015年「巴黎協定」(Paris Agreement)

- **國家自主貢獻 ( Nationally Determined Contributions , NDCs )** 作為實踐工具，主要在於發揮核心國家的部門承諾和策略，透過區域、國家和地方**建築能源法規**、綠色認證計劃和**最低能效標準**，可以提高效率和減少**建築能源使用**。

聯合國氣候變遷綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)要求

目標控制全球升溫限制在2°C下，並努力將升溫控制在1.5°C內，



**NDC** 將建築物做為自主貢獻行動計畫

調適中

能源效率

廣泛的細節

部分建築

未知

未提及

第四次雙年度報告中提供詳細訊息 (專色對應於上述類別)

建築規範

NDC更新細節中

# 想像碳到底有多重？

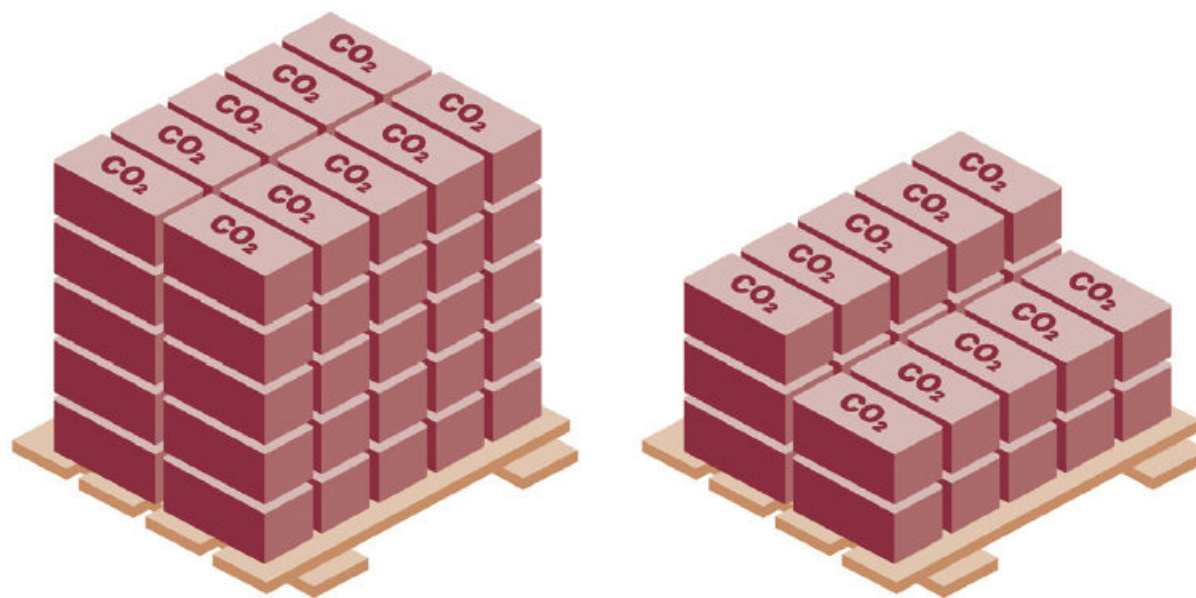
- 假設1公噸=1千公斤，大約等於380塊磚頭(以紅磚  $240\text{mm} \times 115\text{mm} \times 53\text{mm} = 2.63\text{公斤}$ )或是一隻大白鯨的重量。





# 台灣減碳的目標？

- 台灣主動於2015年COP21巴黎提交(Intended Nationally Determined Contribution, INDC)國家自定預期貢獻。
- 國內2000年溫室氣體排放量為227Mt(百萬公噸二氧化碳當量)，2005年為269Mt；**目標希望2030年排放量相較於2000年減20%，2050年降至2005年排放量50%以下。**



**2005**

目前台灣每人的碳排放公噸數

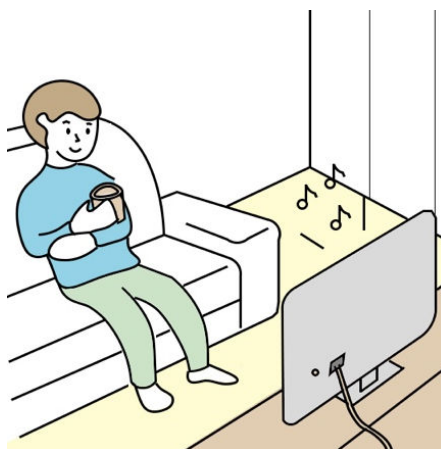
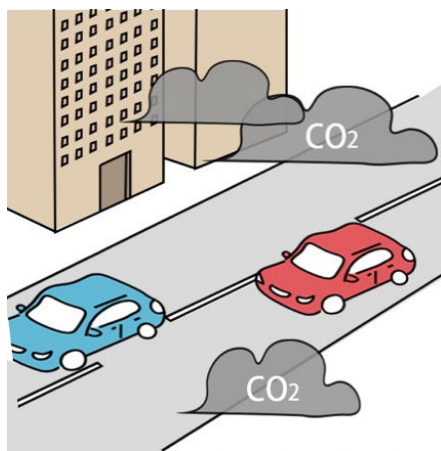
**2050**

2050年每人目標碳排放量

人均碳排放量為11.84公噸

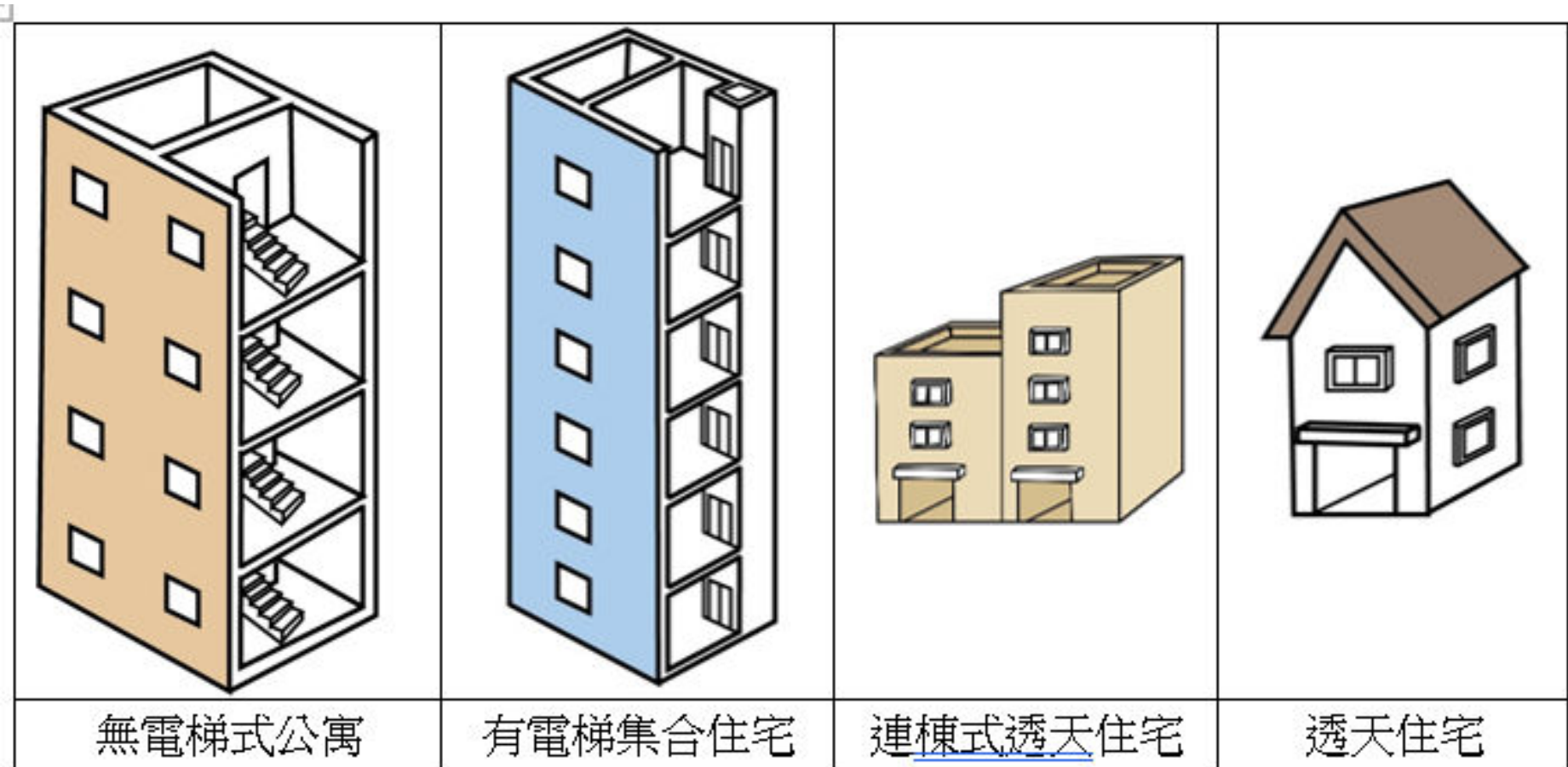
# 住宅為甚麼要減碳？

- 二氧化碳無色，無法用肉眼看到。但我們的生活當中卻無所不在的製造出溫室氣體；



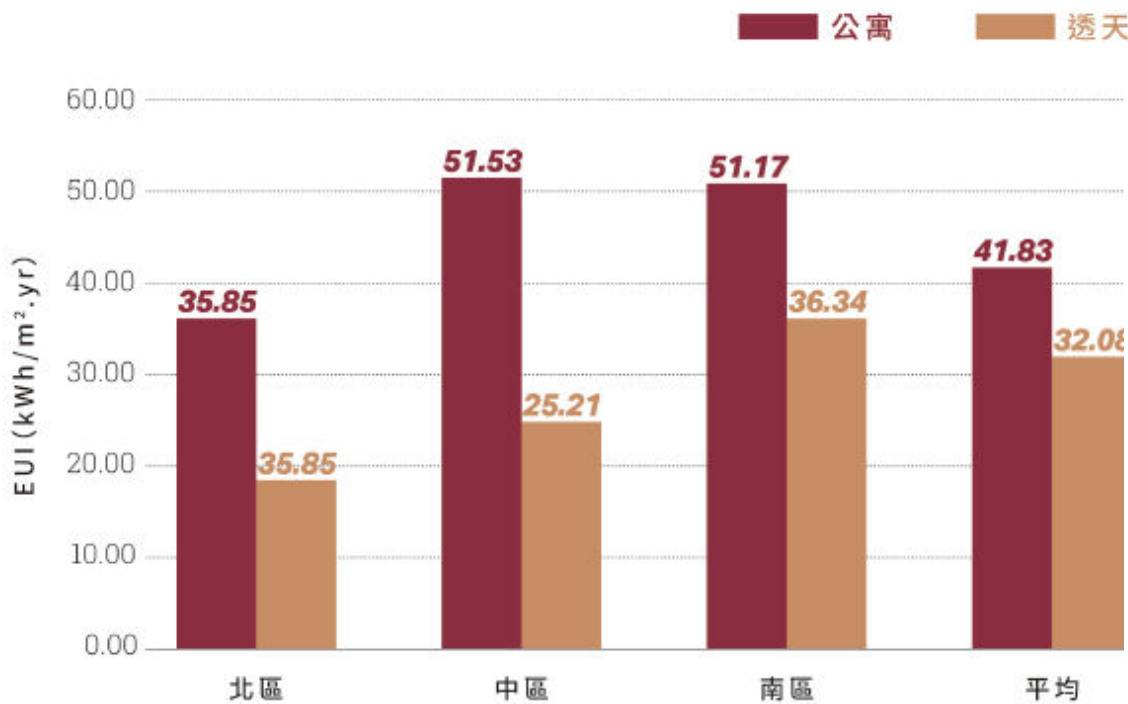
# 台灣住宅類型

- 建築技術規則建築設計施工編第1條建築技術用語之集合住宅定義：『具有共同基地及共同空間或設備。並有三個住宅單位以上之建築物』。

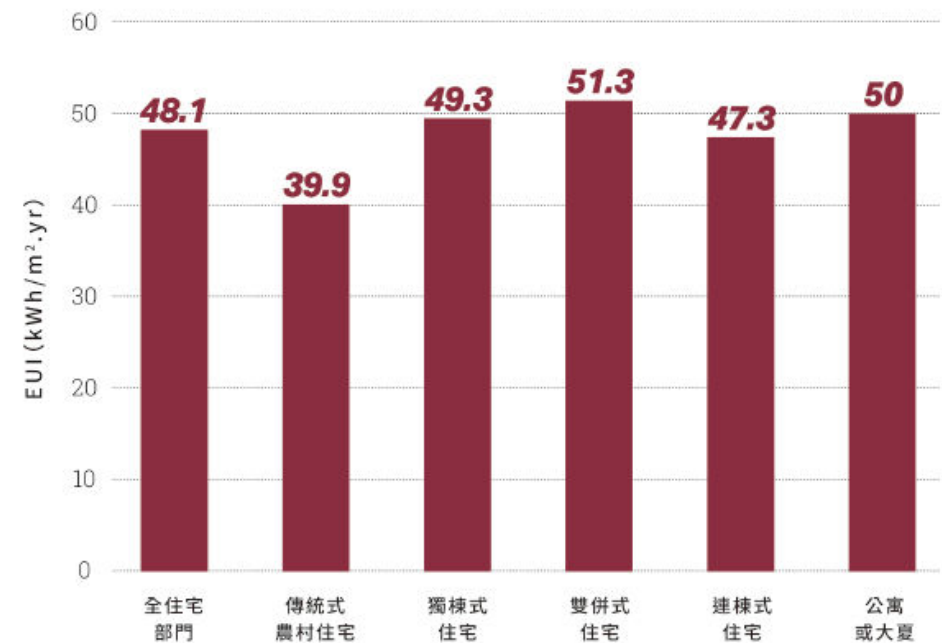


# 住宅耗電密度EUI

- 透天式住宅平均EUI為32.1kWh/( m<sup>2</sup>.yr) 、公寓式住宅平均EUI為41.8 kWh/( m<sup>2</sup>.yr) ;
- 該研究統計結果各類型住宅平均EUI為48.1kWh/( m<sup>2</sup>.yr) ，其中傳統式農村住宅、獨棟式住宅、雙併式住宅、連棟式住宅、公寓或大廈之平均EUI為39.9、49.3、51.3、47.3、50kWh/( m<sup>2</sup>.yr) 。



資料來源| 郭柏巖 · 2005

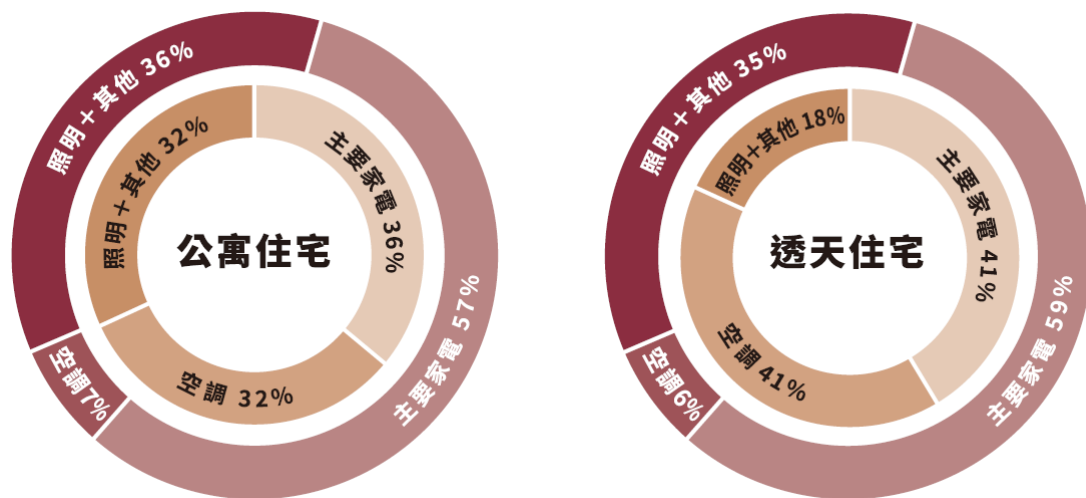


資料來源| 林素琴與李浩銓 · 2013

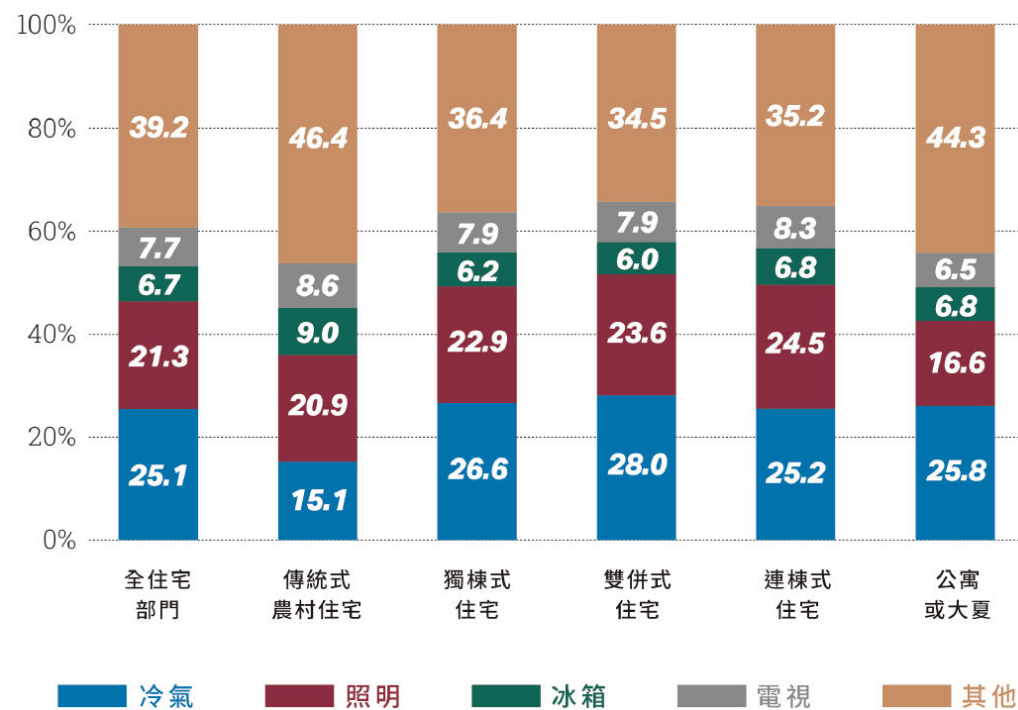


# 住宅用電分項比例

- 空調季節裡平均每月增加了將近300度/月的空調用電。
- 在全年耗電結構方面，以**家電設備的耗電量占全戶耗電的50.7%**為最高；
- 使用過度老舊的家電器具也是住宅用電偏高的主因，鼓勵**高效率的家電設備**與良好使用行為，是住宅節約能源的重要對策。



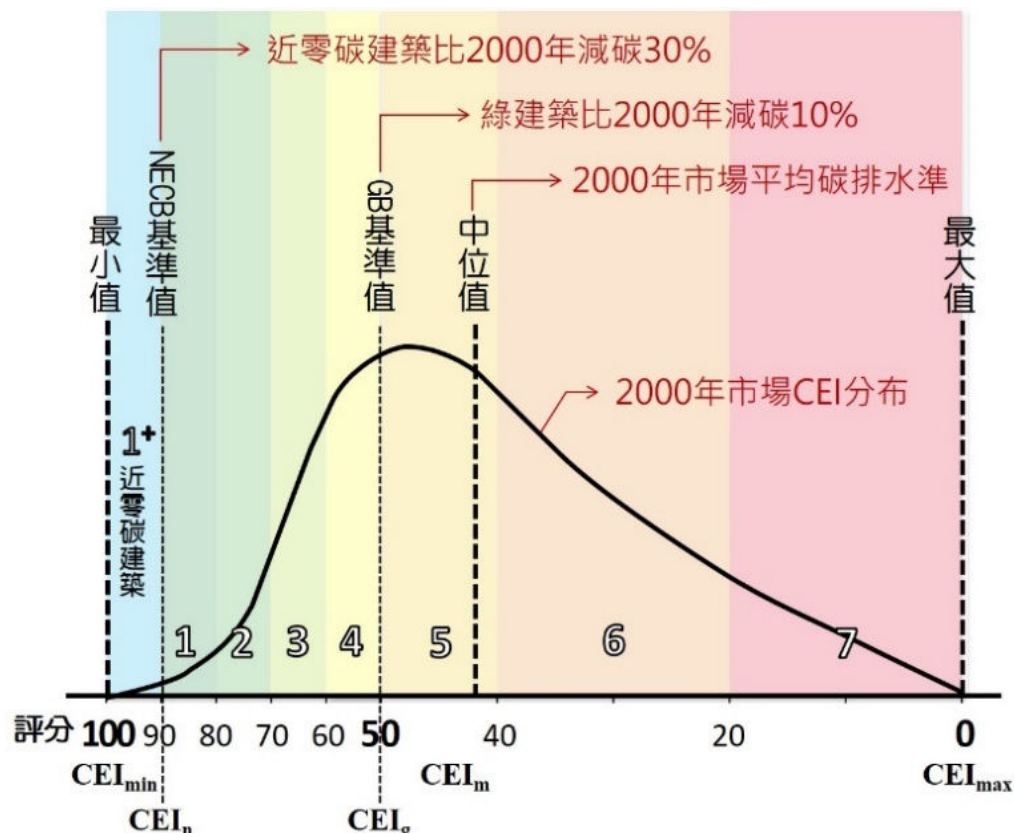
公寓(左圖)與透天住宅(右圖)在夏季月(內圈)與非夏季月(外圈)之實測用電比例 (郭柏巖, 2005)



資料來源| 林素琴與李浩銓, 2013

# 台灣的近零住宅

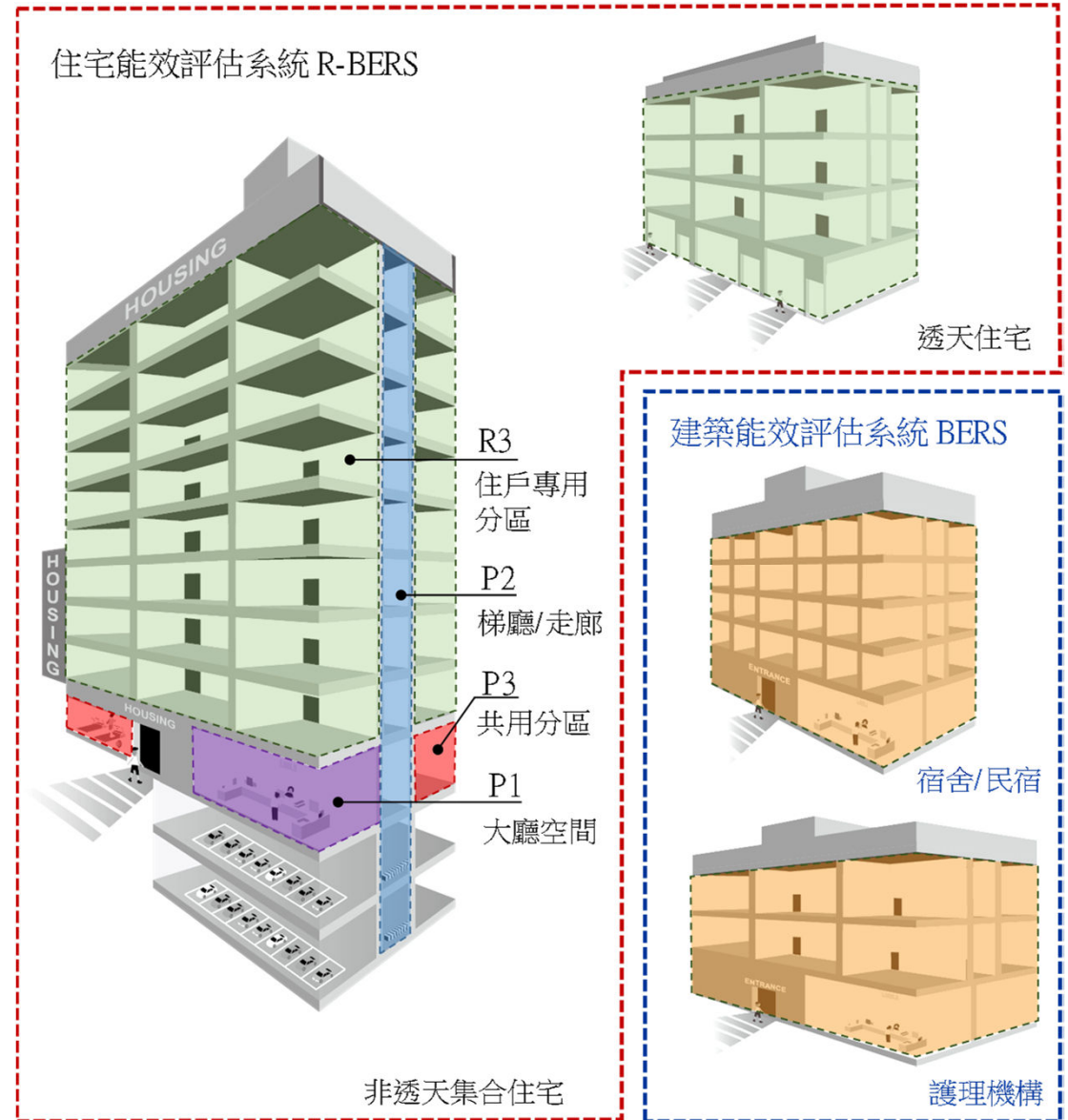
- 內政部建築研究所於2022年公告住宅類建築專用的新建住宅能效評估系統 R-BERS (Building Energy-Efficiency Rating System for Residential Buildings) 為透天住宅與集合住宅專用的能效評估系統(內政部建築研究所, 2022)；
- 辦理住宅、集合住宅等住宿類綠建築能效標示，以進行建築能效計算、評估、標示與分級認證標準，利於綠建築標章體系下落實建築能效標示制度。



建築物名稱		
坐落地址		
評估總樓地板面積A <sub>FE</sub> [m <sup>2</sup> ]		
建築能效標示字號		
<p>本標示系統適用於新建住宅或新建集合住宅之能效標示，其評估範圍為住戶單元之空調、照明、熱水、烹飪等四項家用固定設備之碳排放量，若為集合住宅時則需包含共用空間之空調、照明、電梯、掃水、地下停車場送排風機等五項設備之碳排放量，不含前述設備以外之碳排放量。本評量尺度乃是專為本案量身訂製的標示，不同平面或規模的申請案件有不同的尺度。本標示之4等級1+等級之基準分別為綠建築標章合格基準(50分)、近零碳建築基準(90分)，乃標示相對於2000年該平面形式住宅總體之平均碳排放量分別有減碳10%、30%之水準。本評估以標準家庭人口在該設計設備效率與標準生活作息情地地離而成，可明確評估該建築與設備系統能效設計的優劣，但因實際情況有所差異，該標稱耗電量與實際耗電量有某程度的誤差，特此聲明。</p>		
碳排密度 kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> .yr)	得分	碳排密度指標 CEI'
≤ 18.00	90 ~ 100 1+	16.5 kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> .yr)
≤ 19.75	80 ~ < 90 1	
≤ 21.50	70 ~ < 80 2	
≤ 23.25	60 ~ < 70 3	
≤ 25.00	50 ~ < 60 4 綠建築基準	
≤ 28.00	40 ~ < 50 5	
≤ 34.00	20 ~ < 40 6	
> 40.00	0 ~ < 20 7	
空調碳排 ACE' [kgCO <sub>2</sub> /yr]		
照明碳排 LCE' [kgCO <sub>2</sub> /yr]		
二固定電器碳排 FCE' [kgCO <sub>2</sub> /yr]		
三公用機械設備碳排 MCE' [kgCO <sub>2</sub> /yr]		
碳排密度指標 CEI' [kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> .yr)]		
減碳率 CRR [%]		
R-BERS 2023		

# 住宅能效評估系統R-BERS適用範圍

- R-BERSn適用對象僅限用於低於海拔八百公尺地區
- 評估範圍包括新建築宅專用:
- **新建**透天住宅R-BERSn、新建非透天集合住宅R-BERSn





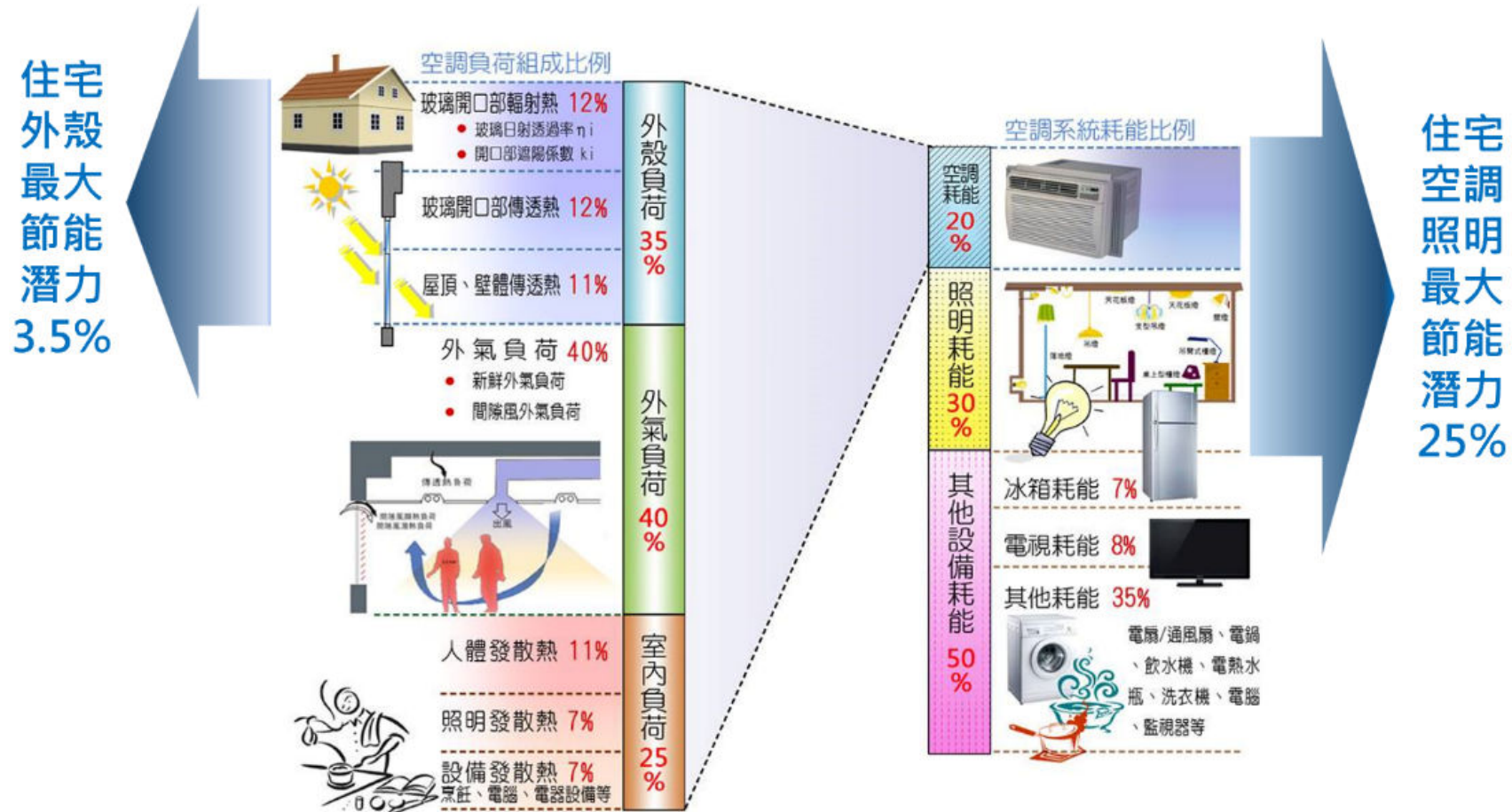
# 如何提升 住宅建築能效



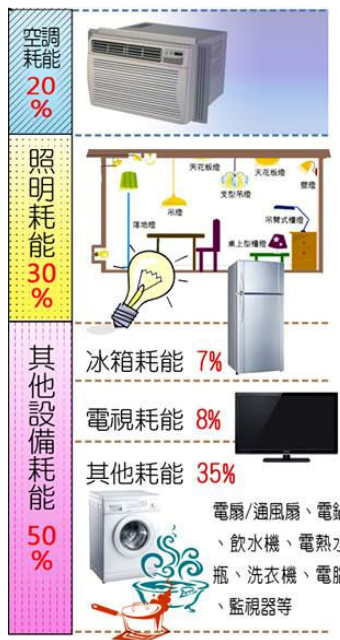


# 住宅節能潛力在哪裡？

- 最好的建築外殼節能所能達成的最大節能比重在住宅的只有3.5%(外殼指標Req最大可能節能比 $0.5 \times$ 外殼影響空調耗能占比35%  $\times$  空調耗能占比20%)
- 提升外殼節能規範均無法有效增加整體建築節能成效。反之目前市場對於空調、照明、熱水、電梯等固定式建築設備系統的節能技術最大約有50%的節能潛力。



# R-BERS對透天住宅只評估 空調、照明、烹飪、熱水四項用電 集合住宅需額外評估三項共用機械用電



四項用電



住戶用電  
(雖有電梯、水泵也不評估)



共用機械用電

# 新建住宅(R-BERS)的能效計算方式

	評估耗能分區	評估耗能設備項目
透天住宅	全棟單一分區 (不含地下室)	空調、照明、熱水、爐台等四項設備
非透天集合住宅	住宅單元部分	空調、照明、熱水、爐台等四項設備
	公用分區部分	空調、照明、電梯、揚水泵、地下停車送排風機等五項設備



## 綠建築三節能指標

- 外殼節能效率EEV
- 空調節能效率EAC
- 照明節能效率EL

採用電力能源與燃料能源所換算的碳排密度CEI(Carbon Emission Intensity, 單位  $\text{KgCO}_2/(\text{m}^2.\text{yr})$ )為最終建築能效評估指標

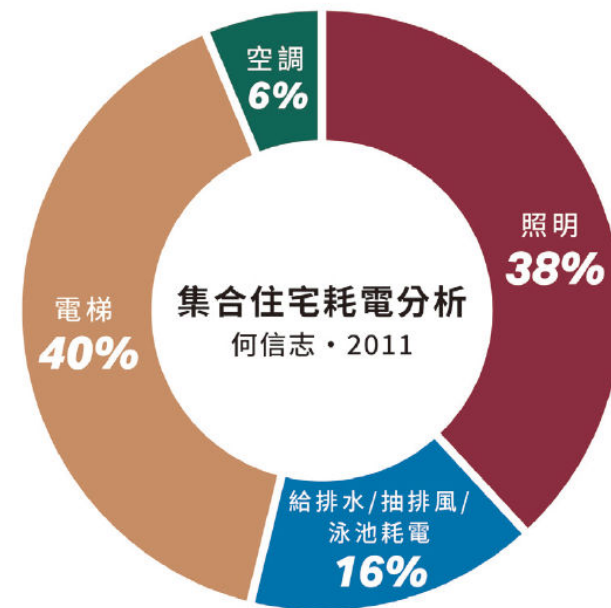
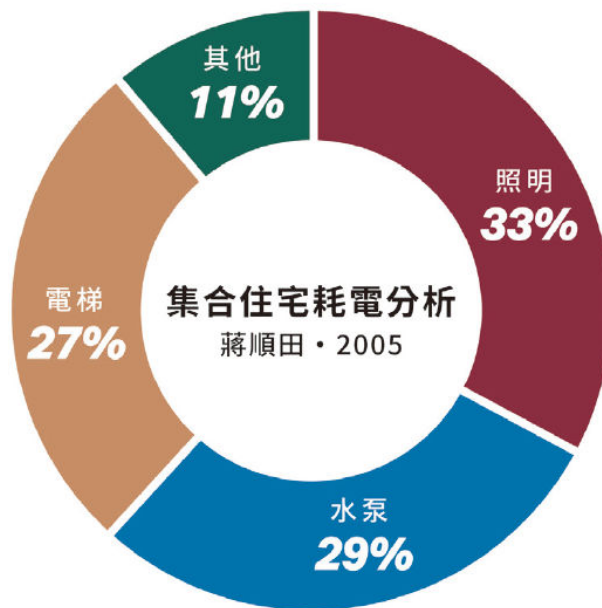
EEWH-RS 手冊P.62

總碳排量:空調、照明、固定設備、公用機械碳排量



# 集合住宅共用空間的節電潛力

- 高層集合住宅每戶平均用電為4152kWh/戶，約佔每戶用電的37.85%。
- 集合住宅公共設施用電約占整棟建築用電33~38%。
- 集合住宅公共設施分類繁多，其中以電梯設備、揚水系統、地下停車場送排風設備系統等三項公用機械設備具節能潛力。



揚水量超量比例	揚水量超量占比	揚程超量比例	揚程超量比例
2 倍以下	49%	5% 以下	22%
2~3 倍	14%	5~10%	10%
3~4 倍	13%	10~20%	32%
4 倍以上	24%	20% 以上	36%

林憲德 · 2022 · 集合住宅揚水系統能源成本效率評估法



# 新建透天住宅的減碳重點

不設置屋頂水平天窗

足夠深的外遮陽或陽台

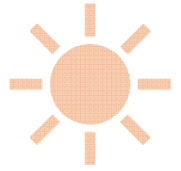
一級能效標章個別空調機

空間均應有自然通風設計

熱水系統採用一級能效熱水器或熱泵熱水器

屋頂採用適當隔熱材質

採用高效率光源與燈具

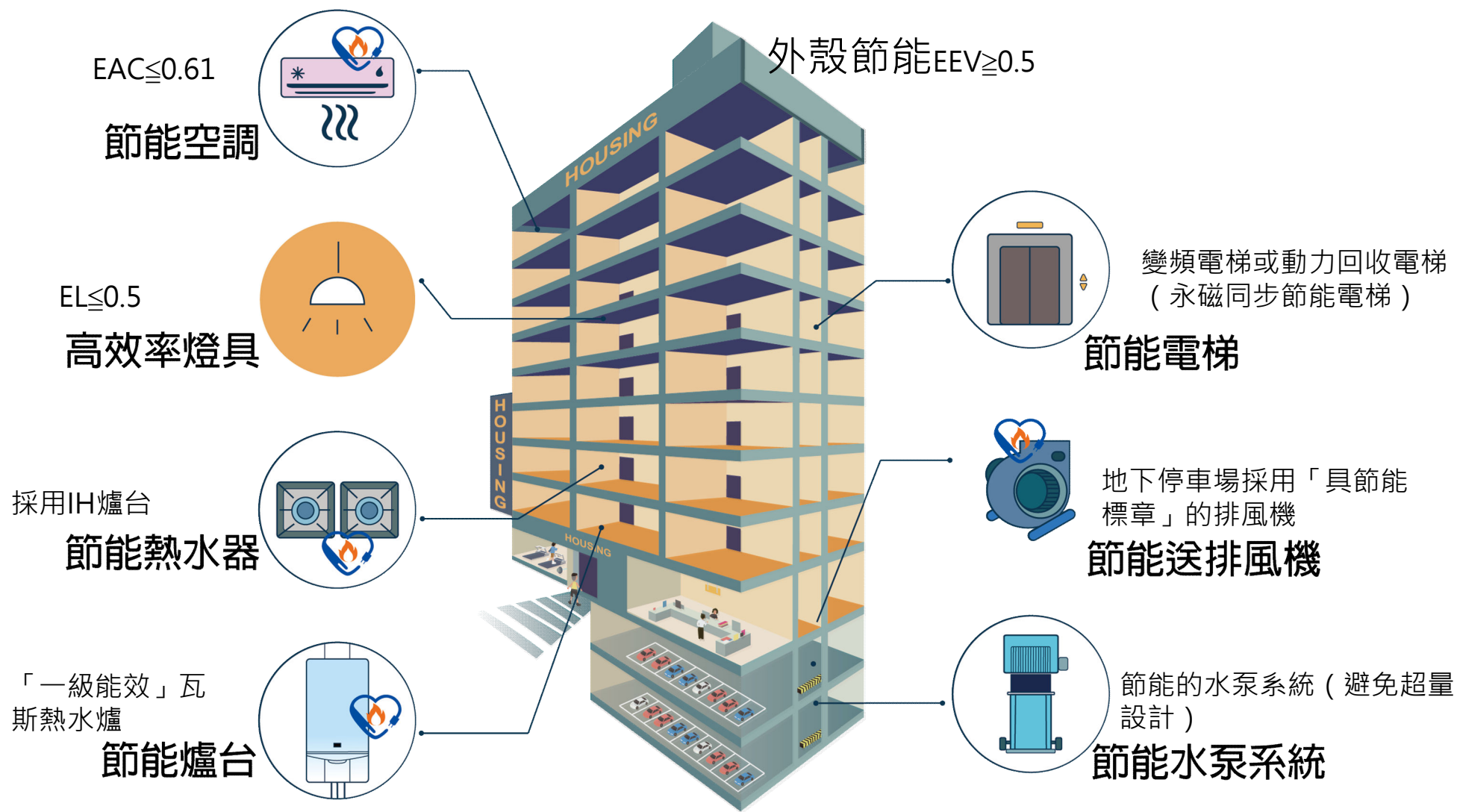


居室應可採用自然光



廚房烹飪採用一級能效瓦斯爐台或IH爐

# 新建集合住宅的減碳重點



# 家庭減碳貢獻

- 台灣與大多屬於寒帶氣候的歐盟國家與大部分美國地區，首重降低暖房與熱水系統的能耗使用，而亞熱帶地區的台灣則以冷氣機、家電為降低用電最主要。
- 台灣住宅節能效益上本較國外住宅耗能低很多，首重家電用電之節能。

請注意！

個別家電減碳效果是自己跟自己比較，而近零碳住宅的減碳30%，是指整棟建築物計算碳排量的總減碳量才可稱之。

<p>減碳 5-10%</p>  <p>建築外殼節能設計 EEV</p>	<p>減碳 40%</p>  <p>冷氣機 EAC</p>
<p>減碳 25%</p>  <p>照明節能設計 EL</p>	<p>減碳 15%</p>  <p>瓦斯爐</p>
<p>減碳 30~50%</p>  <p>節能電梯</p>	<p>減碳 20~30%</p>  <p>停車場換氣系統</p>
<p>減碳 20%</p>  <p>熱水器</p>	<p>減碳 30~50%</p>  <p>水泵系統</p>

# 冷氣機減碳效果

基準值為1.0

- 一級能效冷氣機 相對於**5級能效** 可減碳 **39%**
- 二級能效冷氣機 相對於**5級能效** 可減碳 **29%**
- 三級能效冷氣機 相對於**5級能效** 可減碳 **25%**
- 四級能效冷氣機 相對於**5級能效** 可減碳 **12%**



經濟部能源局 節能標章  
ENERGY LABEL



# 固定設備(爐台與熱水器)減碳貢獻

基準值為1.0

設備類別參數m	耗能設備效率係數Emn*1					碳排基準 YCEm*4 (kgCO <sub>2</sub> / 人.yr)	
	一級能效 Em1	二級能效 Em2	三級能效 Em3	四級能效 Em4	五級能效 Em5		
1. 瓦斯熱水器 (即熱式熱水器) *3	E11=0.80	E12=0.91	E13=0.95	E14=1.0	無此類	61 m <sup>3</sup> /人 ×β2	
2. 用電熱水器*2	2.1儲備型熱水器	E21=0.94	E22=0.95	E23=0.97	E24=0.98	E25=1.00	343 kWh/ 人×β1
	2.2 末端蓄熱式熱水器*2	E26=0.89	E27=0.90	E28=0.92	E29=0.93	E210=0.95	
	2.3 熱泵熱水器	節能標章E211=0.26、無標章E212=0.30					
3. 燃氣爐台*3	E31=0.85	E32=0.90	E33=0.95	E34=1.00	無此類	99 m <sup>3</sup> /人 ×β2	
4. 用電爐台*3	IH電磁爐, E41=0.78, 鹵素爐/電陶爐, E42= 1.0					367 kWh/ 人×β1	



EEWH-RS 手冊P.72

# 送排風機兩種節能效率EV評估

$$\text{送排風機碳排} = \text{送排風機年耗電基準} V_{Ec} \times \text{停車場面積} A_{Fp} \\ \times \text{送排風機節能率} EV \times \text{碳排數} \beta_1$$



CO偵測變頻風機控制  
節能率EV=0.7

CO濃度 $\geq 9$ PPM啟動送風每400m<sup>2</sup>面積，  
至少設置一個高度0.9~ 1.8m間之CO感知器

已取得節能標章風機  
能源效率比國家標準(CNS)高10%至50%  
高居市售產品能源效率之前10%~30%

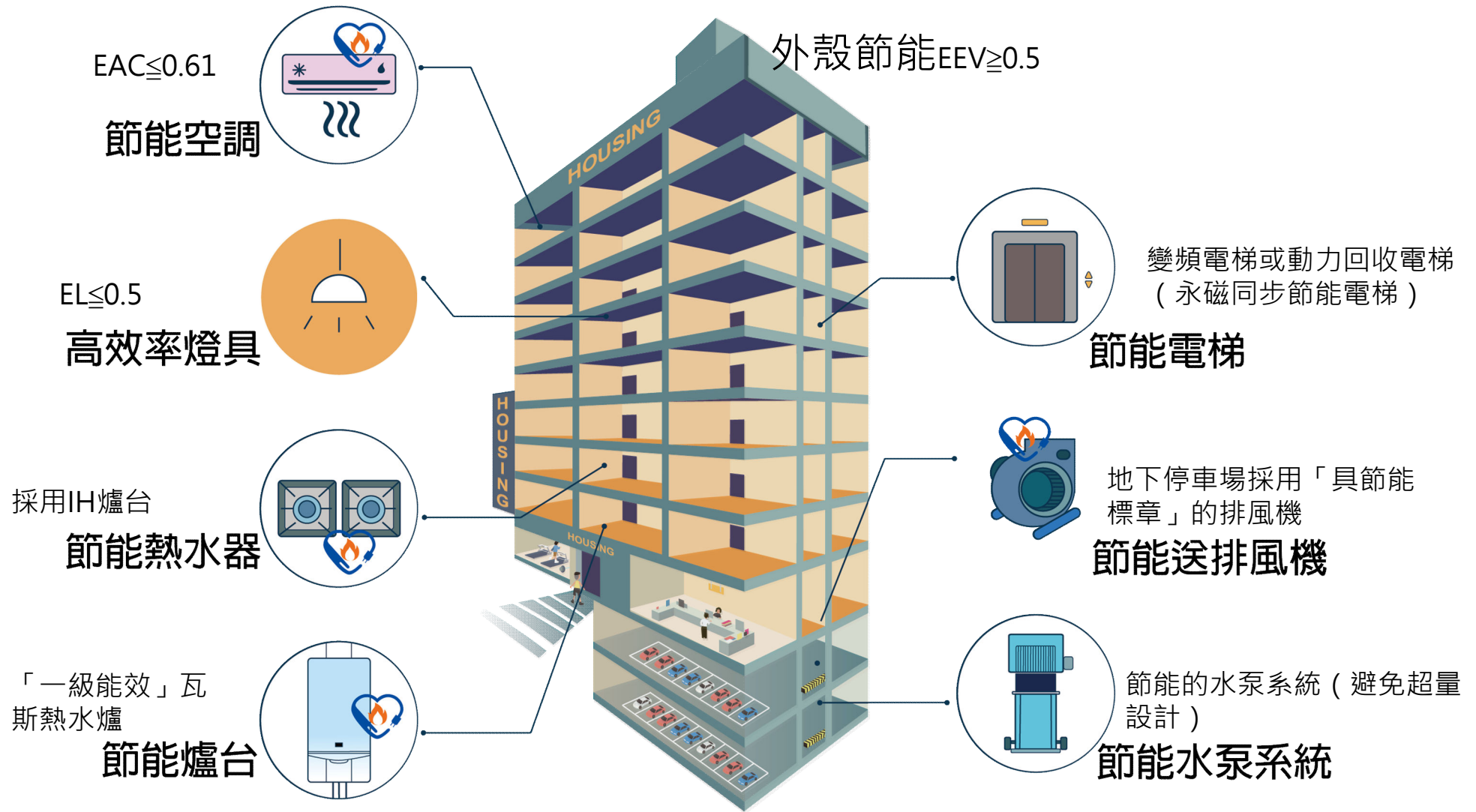
證書編號 103073 證書編號 103254  
證書編號 103255 證書編號 103704  
證書編號 103705 證書編號 103706  
證書編號 103707 證書編號 103708  
證書編號 103709 證書編號 103710

賀昌專業送排風機製造廠  
CHC Exhauster & Ventilator Manufacturer

節能標章風機  
節能率EV=0.8

EEWH-RS 手冊

# 1+ 設計手法





# 近零碳建築--綠色魔法學校線上導覽



辦公及大型空間類/  
國立成功大學運璿綠建築科技大樓 (綠色魔法學校)

<https://yenvr.synology.me/MSGT/>



# 淨零建築跨領域人才培育

## 評估概論講習活動

# 感謝聆聽



OO 講師